

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑰ Gebrauchsmuster  
⑩ DE 298 80 097 U 1

⑮ Int. Cl. 6:  
**D 21 F 3/08**  
D 21 G 1/02  
F 16 C 13/00

⑯ Aktenzeichen: 298 80 097.7  
⑯ Anmeldetag: 26. 5. 98  
⑯ PCT-Aktenzeichen: PCT/FI98/00438  
⑯ PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 98/54405  
⑯ PCT-Anmeldetag: 26. 5. 98  
⑯ PCT-Veröffentlichungstag: 3. 12. 98  
⑯ Eintragungstag: 12. 8. 99  
⑯ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 23. 9. 99

---

⑯ Unionspriorität:  
972301 30. 05. 97 FI

⑯ Inhaber:  
Valmet Corp., Helsinki, FI

⑯ Vertreter:  
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

---

⑯ Mit Thermoplast beschichtete Walze

DE 298 80 097 U 1

DE 298 80 097 U 1



Tiedtke - Bübling - Kinne, POB 20 19 18, D - 80019 München

Patentanwälte / Vertreter beim EPA \*

Dipl.-Ing. Harro Tiedtke \*  
Dipl.-Chem. Gerhard Bübling \*  
Dipl.-Ing. Reinhard Kinne \*  
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann \*  
Dipl.-Ing. Klaus Grams \*  
Dipl.-Biol. Dr. Annette Link  
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhaus \*  
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson \*  
Dipl.-Ing. Hans-Ludwig Trösch \*  
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov \*  
Dipl.-Ing. Matthias Grill \*  
Dipl.-Ing. Alexander Kühn \*  
Dipl.-Chem. Dr. Andreas Oser \*  
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen \*  
Bavariering 4, D-80336 München

28. April 1999

DE 24127  
/ case FI 972301/AH

Valmet Corporation

Helsinki, Finnland

„Mit Thermoplast beschichtete Walze, Verfahren zur  
Herstellung der Walze, Thermoplastbeschichtungsverbund,  
Verfahren zum Kalandrieren mit Hilfe der erfindungsgemäßen,  
mit Thermoplast beschichteten Walzen, und Papier/Karton,  
das/der mit Hilfe solcher Walzen hergestellt wurde“

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine mit  
5 Thermoplast beschichtete Walze für eine Papier-  
/Kartonmaschine, ein Verfahren zur Herstellung der Walze,  
einen Thermoplastbeschichtungsverbund für die Walze, ein  
Verfahren zum Kalandrieren mit Hilfe von mit Thermoplast  
beschichteten Walzen gemäß der Erfindung, und ein  
10 Papier/Karton, das mittels derartiger Walzen hergestellt  
ist.

In einer Papier-/Kartonmaschine werden derzeit in einer  
Anzahl von Anwendungen polymerbeschichtete Walzen  
15 angewendet. Als Beispiele solcher Walzen können Preßwalzen,  
Saugwalzen, Weichwalzen für einen Superkalander und  
sogenannte Weichkalanderwalzen erwähnt werden. Bisher  
basierten die Beschichtungen hauptsächlich auf Polymeren  
und insbesondere auf der Anwendung von auf wärmehärtendem  
20 Kunststoff basierenden Harzen, wie etwa Polyurethan oder  
Epoxy- oder ungesättigter Polyester. Vom Gesichtspunkt der  
Herstellungstechnologie sind diese Polymere zweckmäßig für  
eine Beschichtung großer Walzen gewesen; unter anderem ist  
deren Guß in Formschablonen oder deren Rotationsguß  
25 möglich, selbst wenn sich Probleme bezüglich der  
Arbeitshygiene aus Dämpfen flüchtiger organischer  
Verbindungen, wie etwa Styren, ergeben haben. Weitere  
Herstellungstechnologien sind angewendet worden, und zwar  
einschließlich unter anderem Extrusion, Spritzen,  
30 Faserwickeln, Bandwickeln, Zentrifugalgießen und die  
Anwendung verschiedenartig imprägnierter Gewebe.

Als ein Beispiel einer mit wärmehärtendem Harz  
beschichteten Walze sollte die Patentveröffentlichung EP  
35 321561 erwähnt werden, in der eine Kalanderwalze

beschrieben ist, deren Metallkern mit einer Harzlage beschichtet worden ist, die aus einem wärmehärtendem Kunststoff, wie etwa Polyurethan, Polyisocyanurat, vernetztem Polyesteramid oder Epoxyharz entstand.

5

Die Anwendung von wärmehärtenden Kunststoffmaterialien in anspruchsvollen Anwendungen ist jedoch begrenzt, und zwar unter anderem wegen ihrer mangelhaften Festigkeitseigenschaften und ihrer

- 10 Wärmewiderstandsfähigkeit sowie wegen einem unvorteilhaften viskoelastischen Verhalten, d.h. wegen einer Hysterese-Erscheinung. Wenn die Temperatur eines wärmehärtenden Kunststoffs bis auf ein Niveau größer als dessen Glasübergangstemperatur  $T_g$  angehoben wird, versagen seine  
15 mechanischen Eigenschaften. Sofern sogenannte Mikrorisse in der Beschichtung vorhanden sind, können in einer dynamischen Situation die Ränder dieser Risse aneinander reiben, so daß örtlich die  $T_g$  des Beschichtungsmaterials überschritten wird und eine makroskopische Beschädigung in  
20 der Beschichtung entsteht. Mit wärmehärtenden Kunststoffen tritt kein Effekt einer Stärkung/Versteifung ein, wenn die Temperatur auf oder über den Glasübergangsbereich erhöht wird; vielmehr versagen die Festigkeitseigenschaften eines wärmehärtenden Kunststoffes in dem Glasübergangsbereich.  
25 Diese Eigenschaft stellt eine wesentliche Begrenzung der erlaubten Betriebsbedingungen einer Walze dar. Aus diesen Gründen können Walzen, die mit wärmehärtenden Kunststoffen beschichtet sind, nicht bei einer Temperatur betrieben werden, die größer als  $200^{\circ}\text{C}$  ist.

30

- Der Bedarf an Polymerbeschichtungen für Walzen, die einer Wärme standhalten und die eine große Festigkeit haben, ist in den vergangenen Jahren bis zu einem großen Ausmaß angestiegen. Aufgrund der Begrenzungen und Schwierigkeiten  
35 mit Bezug auf wärmehärtende Kunststoffe ist die

Möglichkeit, neue alternative Beschichtungen unter Thermoplastharzen zu finden, ebenfalls überprüft worden, wobei jedoch ein Problem in dem Mangel an geeigneten Materialien und den Schwierigkeiten einer

5 Herstellungstechnologie bestand. Es ist versucht worden, diese Probleme in der finnischen Patentanmeldung Nr. 920501 zu lösen, in der ein Verfahren zur Beschichtung einer Walze für eine Papiermaschine mit einem thermoplastischen Pulver vorgeschlagen worden ist, und zwar zusammen mit einer

10 Walze, die mittels des Verfahrens hergestellt wird. In einem solchen Fall wird die Walze unter Anwendung eines Hyperschall-Plasmas und eines Granulatpolymerpulvers beschichtet, um die angestrebte Beschichtungslage zu erhalten. Dieses Verfahren ist jedoch teuer, wobei die

15 Beschichtung keinerlei Verstärkungsmaterial enthält.

Somit besteht immer noch ein Bedarf, eine Lösung zu finden, mit deren Hilfe es möglich ist, eine mit Thermoplast beschichtete Walze zu schaffen, deren Eigenschaften und

20 Betriebsbereich zufriedenstellender sind und die bezüglich der Herstellungstechnologie angemessen ist.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Aufgaben der Erfindung gelöst und die aus dem Stand der

25 Technik bekannten Nachteile beseitigt.

Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine auf Thermoplast basierende Walzenbeschichtung (Shore D 70...98) für sehr anspruchsvolle Anwendungen, wie etwa

30 beispielsweise für Superkalander oder Weichkalander, welche Anwendungen noch anspruchsvoller bezüglich der Linearlast, Laufgeschwindigkeit und Temperatur und bezüglich Kombinationen derselben in einem Bemühen sind, ein besseres Qualitätsniveau von Papier zu schaffen. Ferner bezieht sich

35 die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung einer mit

- Thermoplast beschichteten Walze, einen Thermoplastbeschichtungsverbund, ein Verfahren zum Kalandrieren mit Hilfe von mit Thermoplast beschichteten Walzen sowie auf Papier/Karton, das mit Hilfe von mit Thermoplast beschichteter Walzen hergestellt wird.
- Die erfindungsgemäße mit Thermoplast beschichtete Walze, das Verfahren zur Herstellung der Walze, der Thermoplastbeschichtungsverbund, das Verfahren zum Kalandrieren mittels der mit Thermoplast beschichteten Walzen gemäß der Erfindung, und das Papier/der Karton, der mittels solcher Walzen hergestellt wird, ist durch die Ansprüche gekennzeichnet.
- Die Erfindung ist nachstehend anhand der folgenden Figuren beschrieben. Es zeigen:
- Fig. 1 eine bevorzugte beschichtete Walze gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 eine vergrößerte Teilveranschaulichung der Beschichtung der in Fig. 1 gezeigten Walze;
- Fig. 3 das Herstellungsverfahren einer Walze gemäß Fig. 2; und
- Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung.
- Fig. 1 zeigt eine beschichtete Walze gemäß der Erfindung, beispielsweise eine Kalander-, Press- oder Saugwalze, auf deren Grundkörper 1 eine auf Thermoplast beruhende Beschichtung 2 aufgetragen worden ist.
- Fig. 2 zeigt die Beschichtung 2 ausführlicher. Auf dem Walzengrundkörper 1 ist eine Grundier- und Kopplungs- bzw.

Haftschicht 3 verteilt worden. Auf dieser Lage ist eine verstärkte Thermoplastbeschichtung bzw. -lage vorgesehen, die aus einer Anzahl von Lagen bzw. Schichten 6 besteht. In jeder Lage 6 alternieren verstärkte Thermoplastlagen 4 und 5 Thermoplastlagen 5, die unverstärkt sind oder die wenig Verstärkungsmaterial enthalten. Es ist anzumerken, daß, neben der vorbeschriebenen Lösung einer sogenannten Verbund-Beschichtung, die erfindungsgemäß Beschichtung auch nur aus verstärkten Thermoplastlagen 4 bestehen kann.

10 Mit anderen Worten ist die Lage 5 optional. Ferner können die Lagen 4 und 5 Füllmaterial enthalten. Die Anzahl der Lagen 4 oder 5 ist vorzugsweise 2 bis 6. Die Dicke der gesamten Beschichtung 2 beträgt 10 bis 25 mm, vorzugsweise 12 bis 18 mm. Die Dicke einer Thermoplastlage 5 beträgt 3

15 bis 5 mm.

Beispielsweise ist es mittels eines in Fig. 3 veranschaulichten Verfahrens möglich, eine erfindungsgemäß Beschichtung aus verstärktem Thermoplast herzustellen. In dem Verfahren werden eine Imprägnierung von im geschmolzenen Zustand befindlichem Thermoplastharz in Verstärkungsfasern, ein Beschichten mit einer Lage aus Thermoplastharz und ein On-line-Wickeln des Bandes kombiniert. Ein Endlosfaserbündel oder ein Schmalfasergewebe 10 wird bei einer für das Polymer geeigneten Schmelzprozeßtemperatur mit einem geeigneten, eine Thermoplastmatrix aufweisenden Polymer 20 im Imprägnierkopf 40 eines Extruders 30 bis auf den angestrebten Faseranteil imprägniert. Die Düse und das Fasergewebe sind derart dimensioniert, daß das imprägnierte abgezogene Produkt ein Endlosband 50 einer Breite von vorzugsweise 5 bis 60 mm und einer Dicke von vorzugsweise 0,2 bis 2 mm ist. Das mit einem Thermoplastharz imprägnierte Band 50 wird mit einem Thermoplastharz beschichtet, das durch einen Extruder 60 geführt wird. Das

200-6-00

somit erhaltene Band 70, das eine verstärkte Lage aus Thermoplastharz und eine unverstärkte Lage aus Thermoplastharz hat, wird in eine Wickeleinheit 80 geleitet, die an einem an der Seite des Walzengrundkörpers verlaufenden Schlitten 90 angebracht worden ist. Der zu beschichtende Walzengrundkörper 100 ist vorbehandelt worden, und zwar beispielsweise mit einer geeigneten Grundierung und mit einer dünnen Thermoplastharzlage, um ein gutes Haftvermögen zwischen der Beschichtung und dem Metallkörper zu sichern. Während sich der Walzengrundkörper dreht, werden der Wickelkopf und die Extruder mittels des Schlittens derart transferiert, daß das Band den gesamten Walzengrundkörper abdeckt. Es ist ein wesentliches Merkmal in dieser Herstellungsweise, daß unmittelbar, bevor das Band an der Walzenfläche befestigt wird, das Band intensiv beheizt wird, so daß das Matrixpolymer schmilzt oder leicht verflüssigbar/verformbar ist. Das Beheizen kann unter Anwendung einer geeigneten Wärmequelle 110 großer Kapazität (beispielsweise Flamme, Infrarot, Heißluftgebläse, Laser) durchgeführt werden. Nach der Anhaftphase wird das Band mit großer Kraft gegen die Walzenfläche gepreßt, und zwar beispielsweise mittels einer separaten Gegendruckwalze 120, um ein gutes Haftvermögen und eine gleichmäßige Oberflächenqualität zu verschaffen. Es ist auch wichtig, daß die Spannung des aufzuwickelnden Bandes gesteuert wird, damit eine gute Haftfähigkeit erzielt wird. Das Wickeln wird mit einer Anzahl von Windungen durchgeführt, die groß genug ist, daß die angestrebte Beschichtungsdicke erreicht wird. In der Regel beträgt eine geeignete Beschichtungsdicke 10 bis 25 mm, wobei jedoch Beschichtungen anderer Dicken ebenso herstellbar sind, und zwar in Abhängigkeit von der Gebrauchsanwendung der Walze. Der Faseranteil in dem Verstärkungsband kann kontinuierlich variiert werden, indem die Ausgabe des Extruders reguliert wird; wenn die Ausgabe erhöht wird, wird der Faseranteil

gesenkt und umgekehrt. Es ist wesentlich in der Verbundtechnologie, daß die Dicke des gewickelten Bandes 70 so unverändert wie möglich gehalten wird.

- 5 Fig. 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Verfahren, wenn eine Beschichtung hergestellt wird, die nur verstärkte Lagen aus Thermoplastharz aufweist. In einem solchen Fall ist einer 10 der Extruder weggelassen worden. Mit 130 ist eine optionale Bandspannwalze und mit 140 eine optionale Luftkühlaurüstung bezeichnet.

Alternativ kann das faserverstärkte Endlospolymerband auch fest um den Walzengrundkörper gewickelt werden, und zwar ohne Anwendung einer Wärmequelle. In einem solchen Fall 15 wird die endgültige Beschichtung in einem Wärmebehandlungsofen gebildet, in den die Walze nach dem Wickeln transferiert wird. Die Temperatur in dem Ofen muß maximal etwa 10 bis 20°C größer sein als der Schmelz-/Erweichungspunkt des Polymers. Die Wärmebehandlung muß mit 20 Hinblick auf ein notwendiges Verschmelzen miteinander ausreichend lange sein, wobei sie jedoch so kurz wie möglich sein muß, um eine Wärmezersetzung des Poylmers zu vermeiden, welche Zersetzung wiederum die Eigenschaften des Polymeres beeinträchtigt. Die Wärmebehandlungsdauer wird 25 teilweise gemäß der Schmelzviskosität (Null-Scherung) des Polymers bestimmt. Mit anderen Worten gilt: Je größer die Viskosität, desto länger beträgt die Zeitdauer. Es ist wichtig, daß sich die Walze während der gesamten Wärmebehandlungsdauer dreht.

30 Es ist auch möglich, die Imprägnierung als einen eigenen, vollständig separaten Arbeitsschritt durchzuführen, wobei nach Vorbeschreibung die Beschichtung der Walze durch ein Wickeln durchgeführt wird.

Thermoplastharze haben eine eigene Glasübergangstemperatur Tg; allerdings steigt sich jedoch, im Gegensatz zu wärmehärtenden Harzen, die Zähigkeit von teilkristallinen Thermoplastharzen, nachdem die Glasübergangstemperatur bis 5 zu dem Punkt überschritten worden ist, an dem der Schmelzpunkt des Kunststoffs erreicht ist. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn der Kristallinitätsgrad groß ist. Vollständig amorphe Thermoplastharze sind nicht für eine Anwendung oberhalb der Tg geeignet.

10 Polymermaterialien, die für die Anwendung in der Erfindung geeignet sind, schließen ein: Von teilkristallinen Polymeren sind Polyphenylensulfid (PPS), Polyetherketon (PEK), Polyetheretherketon (PEEK), Hauptketten-Flüssigkristallpolymer (LCP), Thermoplastpolyester,

15 Polyphtalamid (PPA), Polyamide (PA 46, PA 6 und PA 66), sowie Thermoplastharze, die Fluorin enthalten, wobei von amorpher Polymeren, Polyetherimid (PEI), Polyetherimid/Polycarbonat (PEI/PC-Gemisch), Polyethersulfon (PES) und Polysulfon (PSU) vorteilhaft

20 sind. Durch ein Mischen verschiedener Thermoplastharze ist es möglich, die Tg-Werte der Beschichtungsmaterialien zu beeinflussen. Wenn Polymerbeschichtungen sehr großer Festigkeit hergestellt werden, ist es bevorzugt, den Anteil amorpher Materialien zu minimieren. Die Kristallinität eines Polymers kann durch eine langsame Kühl- und Wärmebehandlung gesteigert werden. Vorzugsweise entspricht das mit Verstärkungsfasern verwendete Thermoplastharz dem in der dicken Thermoplastharzlage verwendeten

25 Thermoplastharz.

30 Durch eine faserverstärkte Lage wird die Beschichtung mit einem angestrebten Elastizitätsmodul versehen. Als das Fasermaterial ist es möglich, Glas-, Kohlenstoff- oder Ceramid-Fasern zu verwenden, wobei die Breite des

35 Imprägnierbands vorzugsweise 5 bis 60 mm beträgt. Die

Imprägnierung, die mittels einer an sich bekannten Technologie durchgeführt wird, war im Stand der Technik schwierig, da wärmehärtende Kunststoffe leicht flüssig sind und nicht sehr gut an Fasern anhaften, wogegen

- 5 Thermoplastharze hochviskos sind, in welchem Fall die Fasern nicht feucht geworden sind.

Das/die Verstärkungs- und/oder Füllmaterial/-materialien, die in einer Thermoplastlage anwendbar sind, können ein  
10 bekanntes anorganisches Füllmaterial sein, wie etwa Talk, Kaolin, Mika, Silikate, Keramikmaterialien ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{AlO}_2$  ...), Kreide, Glasflocken, Glaskügelchen, Kohlenstoffschwärze und eine Verstärkung aus Bruchfasern.

15 In der erfindungsgemäßen Betriebsweise wird eine herausragend feste Beschichtung erhalten, die eine gute Widerstandsfähigkeit gegenüber großer Temperatur aufweist. Ferner werden in diesem Verfahren überhaupt keine leichtflüchtigen Gemische verwendet, in welchem Falle die  
20 Probleme bezüglich einer Arbeitshygiene vermieden werden. Da es sich ferner um einen On-line-Prozeß handelt, ist es nicht notwendig, die Produkte in einem Zwischenspeicher aufzubewahren.

25 Mit Thermoplast beschichtete Walzen können als Walzen für Kalander, Superkalander und Weichkalander verwendet werden, allerdings auch in der Pressenpartie, beispielsweise als Saugwalzen oder gerillte Walzen, an die besondere Anforderungen bezüglich der Festigkeit der Walzenfläche  
30 gestellt werden, da die Walzen zusätzlich der mittels der Fasern erzeugten Verformung standhalten müssen.

35 Wenn eine erfindungsgemäße beschichtete Walze in Kalander- oder Pressanwendungen verwendet wird, ist es bevorzugt, zu versuchen, die Betriebstemperatur zu optimieren, so daß die

- Temperatur der Beschichtung oberhalb der Tg-Temperatur der Thermoplastmatrix liegt. Oberhalb des Tg-Wertes wird die Thermoplastmatrix beträchtlich zäher, wogegen in dem Bereich des Tg-Übergangs das Elastizitätsmodul von
- 5 Thermoplastharzen mit einem Anstieg in der Temperatur stark verringert wird, aus welchem Grund die Bedingungen in dem Spalt in der Umgebung von Tg nicht kontrollierbar sind.
- Ein Betrieb oberhalb der Tg-Temperatur kann durch ein
- 10 Erwärmen des Walzengrundkörpers oder durch ein Senken der Glasübergangstemperatur der Kunststoffmatrix bewerkstelligt werden. Der Walzengrundkörper kann derart erwärmt werden, daß die Temperatur der Beschichtung stets oberhalb Tg liegt. In einem solchen Fall findet die angestrebte
- 15 Stärkung und Versteifung der Beschichtung statt. Das Heizen kann mittels aus dem Stand der Technik bekannter Verfahren stattfinden, und zwar mittels eines erwärmbarer Mediums, wie etwa Wasser, Dampf, Öl, etc. Andere geeignete Verfahren zur Erwärmung sind beispielsweise die Induktions-,
- 20 Infrarotbestrahlungs- und Heißluftverfahren. In einem solchen Fall ist es wichtig, daß unter Prozeßbedingungen der Betrieb im wesentlichen bei einer Temperatur stattfinden kann, bei der das Elastizitätsmodul des Beschichtungsmaterials nahezu unveränderlich ist. Das
- 25 Niveau des Elastizitätsmodules oberhalb von Tg wird reguliert, indem das heizbare Medium, wie etwa Wasser, Dampf, Öl, etc. variiert wird. Weitere geeignete Verfahren zur Erwärmung sind beispielsweise die Induktions-, Infrarotbestrahlungs- und Heißluftverfahren. In einem
- 30 solchen Falle ist es wichtig, daß unter Prozeßbedingungen der Betrieb im wesentlichen bei einer Temperatur stattfinden kann, bei der das Elastizitätsmodul des Beschichtungsmaterials nahezu unveränderlich ist. Das Niveau des Elastizitätsmodules oberhalb von Tg wird
- 35 reguliert, indem die Quantität an Verstärkung oder

Füllmaterialien variiert werden. In dieser Verbindung ist es auch notwendig, zu gewährleisten, daß die innere Wärmeerzeugung in dem Beschichtungsmaterial, d.h. der Verlustfaktor, so gering wie möglich ist. Es ist auch

5 möglich, eine nicht erwärmte Polymerwalze zu verwenden, in welchem Falle das Niveau des Elastizitätsmodules größer ist und dementsprechend die Beschichtung härter ist. Mittels einer geeigneten Mischung verschiedener Thermoplastharze miteinander kann die Glasübergangstemperatur des

10 Beschichtungsmaterials derart gesenkt werden, daß die Prozeßtemperatur größer ist als die Glasübergangstemperatur des Beschichtungsmaterials, und zwar ohne die mit Thermoplast beschichtete Walze zu erwärmen. In einem solchen Fall wird die angestrebte Versteifung des Materials

15 erzielt, ohne eine beheizte Walze anzuwenden. In Kalanderanwendungen sollte eine Walze mit Metallfläche jedoch in der Regel auch in einem solchen Fall erwärmt werden.

20 Walzenbeschichtungen aus Thermoplastharz gemäß der Erfindung haben im Vergleich mit Walzenbeschichtungen, die auf wärmehärtenden Kunststoffen basieren, eine herausragende Zähigkeit. Walzen mit Thermoplastbeschichtungen können in einem Temperaturbereich

25 von 10 bis 270°C verwendet werden. Somit kann ein Kalandrieren bei beträchtlich größeren Temperaturen durchgeführt werden als mit durch Wärmehärtung beschichtete Walzen, und zwar bis zu einer Temperatur von 270°C, in welchem Falle das erzielte Produkt ein Papier/Karton von

30 sehr gleichmäßiger und herausragender Qualität ist.

Tiedtke - Bübling - Kinne, POB 20 19 18, D - 80019 München

5

28. April 1999

L DE 24127  
case FI 972301/AH

Patentanwälte / Vertreter beim EPA \*

Dipl.-Ing. Harro Tiedtke \*  
Dipl.-Chem. Gerhard Bübling \*  
Dipl.-Ing. Reinhard Kinne \*  
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann \*  
Dipl.-Ing. Klaus Grams \*  
Dipl.-Biol. Dr. Annette Link  
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals \*  
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson \*  
Dipl.-Ing. Hans-Ludwig Trösch \*  
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov \*  
Dipl.-Ing. Matthias Grill \*  
Dipl.-Ing. Alexander Kühn \*  
Dipl.-Chem. Dr. Andreas Oser \*  
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen \*  
Bavararing 4, D-80336 München

10

Geänderte  
Schutzansprüche

1. Walze für eine Papier-/Karton-  
15 /Oberflächenbearbeitungsmaschine, dadurch gekennzeichnet,  
daß auf den Walzengrundkörper eine Beschichtung aufgetragen  
worden ist, die aus Fasern und aus Thermoplastharz besteht.
  
2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
20 Beschichtung Lagen aufweist, die aus Thermoplastharz und  
aus mit Thermoplastharz imprägnierten Fasern angefertigt  
sind.
  
3. Walze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
25 daß das Thermoplastharz aus Polyphenylensulfid,  
Polyetherketon, Polyetheretherketon, Hauptketten-  
Flüssigkristallpolymer, Polyphthalimid, Polyamid, Fluorin  
enthaltendem Thermoplastharz, Polyetherimid, einer  
Polyetherimid/Polycarbonat-Mischung, Polyethersulfon,  
30 Thermoplastpolyester oder Polysulfon oder einer Mischung  
derselben besteht.
  
4. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Beschichtung auch Füllmaterial/-  
35 materialien enthält, die Kaolin, Mika, Silikat, Talk,

Kreide, Glaskügelchen, Glasflocken, Keramikmaterial, Kohlenstoffschwärze oder eine Verstärkung aus Bruchfasern sein können.

- 5 5. Beschichtungsverbund für eine Walze für eine Papier-/Kartonmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbund Thermoplastharz, imprägnierte Fasern und gegebenenfalls einen Füllstoff/Füllstoffe aufweist.
- 10 6. Beschichtungsverbund für eine Walze nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermoplastharz aus Polyphenylensulfid, Polyetherketon, Polyetheretherketon, Hauptketten-Flüssigkristallpolymer, Polyphthalimid, Polyamid, Fluorin enthaltendem Thermoplastharz, Polyetherimid, einer Polyetherimid/Polycarbonat-Mischung, Polyethersulfon, Thermoplastpolyester oder Polysulfon oder einer Mischung derselben besteht.
- 15 7. Beschichtungsverbund nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das/die Füllmaterial/-materialien Kaolin, Mika, Silikat, Talk, Kreide, Glaskügelchen, Glasflocken, Keramikmaterial, Kohlenstoffschwärze oder eine Verstärkung aus Bruchfasern ist/sind.
- 20 8. Beschichtung für Walzen bestehend aus Fasern und Thermoplast.
- 25 9. Beschichtung für Walzen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung eine Funktionsschicht darstellt, die aus alternierenden Lagen von unverstärkten thermoplastischen Schichten (5) und faserverstärkten Schichten (4) besteht.
- 30 10. Beschichtung für Walzen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsfasern in den

faserverstärkten Schichten (4) aus Kohlenstoff, Ceramid oder Glas bestehen.

11. Beschichtung für Walzen nach Anspruch 9 oder 10,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsfasern Endlosfasern sind.
  
12. Beschichtung für Walzen nach einem der Ansprüche 9 bis  
11, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionsschicht mit  
10 dem Walzengrundkörper (1) durch eine Kopplungsschicht (3) verbunden ist.

28.04.99

1/3

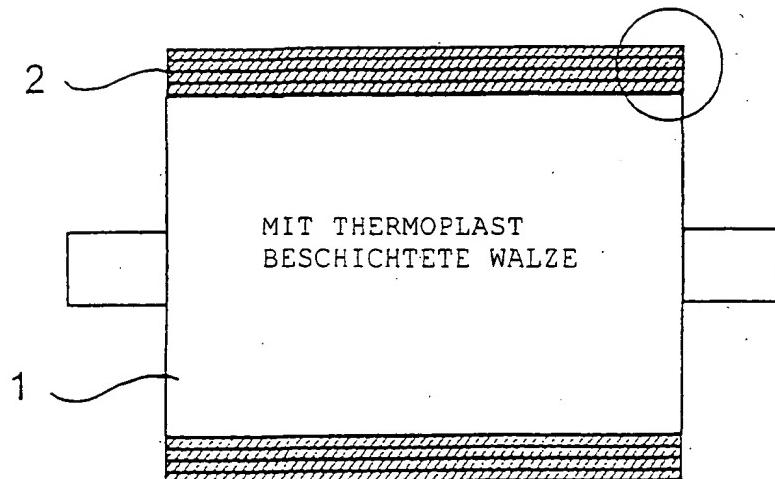


Fig. 1

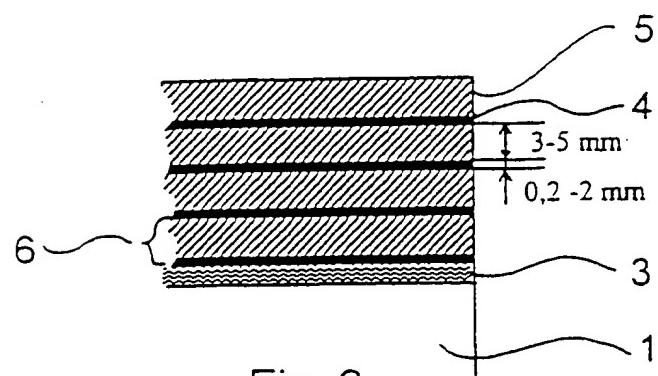


Fig. 2

28-04-90

2/3

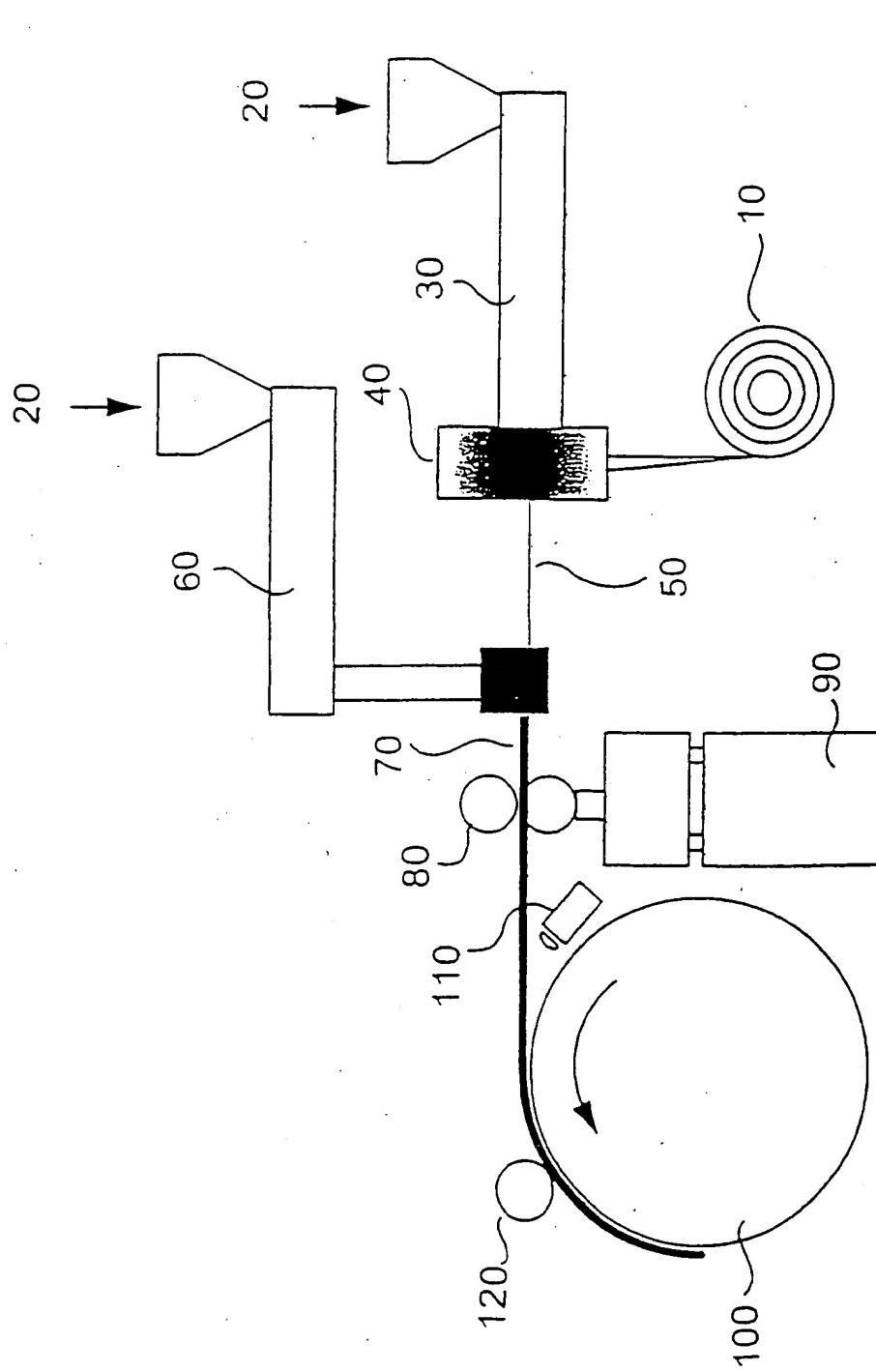


Fig. 3

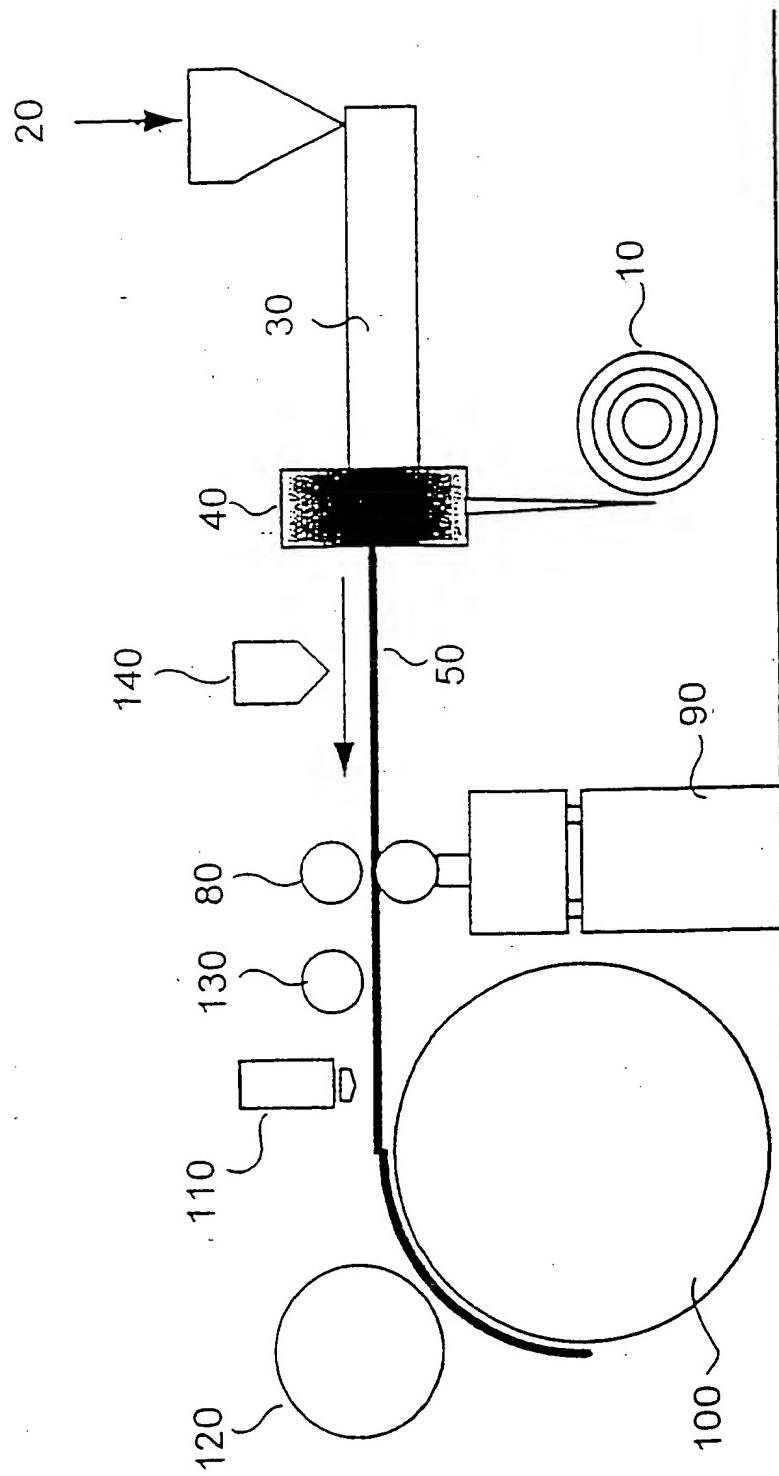


Fig. 4